

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-190041  
(P2001-190041A)

(43)公開日 平成13年 7月10日 (2001.7.10)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 2 K 3/18		H 0 2 K 3/18	P
1/28		1/28	Z
3/51	Z A A	3/51	Z A A Z
19/22		19/22	

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願2000-369524(P2000-369524)  
(22)出願日 平成12年12月 5日 (2000.12.5)  
(31)優先権主張番号 6 0 / 1 6 9 2 4 2  
(32)優先日 平成11年12月 6日 (1999.12.6)  
(33)優先権主張国 米国 (U S)  
(31)優先権主張番号 0 9 / 6 8 4 4 8 5  
(32)優先日 平成12年10月10日 (2000.10.10)  
(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 390041542  
ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ  
GENERAL ELECTRIC CO  
MPANY  
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
クタディ、リバーロード、1番  
(72)発明者 クリストファー・アンソニー・カミンスキ  
ー  
アメリカ合衆国・12305・ニューヨーク  
州・ニスカユーナ・シェルバーン コー  
ト・11  
(74)代理人 100093908  
弁理士 松本 研一 (外1名)

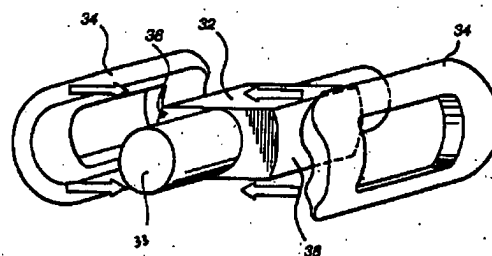
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回転電気機械の界磁用の伸縮可能な平坦な巻線

(57)【要約】

【課題】 回転電気機械の界磁用の伸縮可能な平坦な巻線を提供すること。

【解決手段】 回転電気機械用の巻線モジュール(18)は、ロータ本体(12)に担持され、巻の端部で山形をなす少なくとも1つの平坦な巻線(19)を含む。山形の端部の頂点(19B)は、ロータの回転軸(21)と整列する。巻線モジュールのそのような形状の平坦な巻線によって、巻線の端部アームが伸張に悩まされずにロータ速度の変化と共に伸縮することを可能にする予荷重を加えた軸オフセットが提供される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 巻線の端部が山形となり、その山形に形成された巻線の端部の頂点(19B)が回転軸(21)と整列する少なくとも1つの平坦な巻線(19)を含む電気機械の巻線モジュール。

【請求項2】 各々が巻線の端部が山形であり、その山形の巻線の端部の頂点が前記回転軸と同一平面に整列する複数の積み重ねられた平坦な巻線(19)を含む請求項1に記載の巻線モジュール。

【請求項3】 巻線(19)間に配置されたブロック(22)をさらに含む請求項2に記載の巻線モジュール。

【請求項4】 平坦な巻線(19)が銅巻線および超伝導巻線のいずれか1つを含む請求項1に記載の巻線モジュール。

【請求項5】 磁極面を決め、磁極面に直交する平行な側面を有するロータ本体(12)と、ロータ本体の平行な側面に嵌合し、巻線の端部が山形であって、その山形の巻線の端部の頂点(19B)が回転軸(21)と整列する少なくとも1つの平坦な巻線(19)を含む巻線モジュール(18)と、ロータ本体のそれぞれの端部に固定され、巻線モジュールの端部(18A)をロータ本体に固定する一対のスピン

ドル(14)とを含む電気機械。

【請求項6】 巻線モジュール(18)が、複数の積み重ねられた平坦な巻線(19)を含み、各巻線の各々がその端部が山形であり、その山形の巻線の端部の頂点が前記回転軸と同一平面に整列する請求項5に記載の電気機械。

【請求項7】 巻線モジュール(18)が巻線(19)とロータ本体(12)との間に配置されたブロック(22)を含む請求項6に記載の電気機械。

【請求項8】 ブロック(22)の最も外側のものとスピンドル(14)との間のそれぞれに配置されたばね(24)をさらに含む請求項7に記載の電気機械。

【請求項9】 前記巻線の端部アームが伸張に悩まされずにロータ速度の変化と共に伸縮することを可能にする予荷重を加えた軸オフセット(19A)を含む形状の少なくとも1つの平坦な巻線(19)を含む電気機械の界磁用のロータ巻線モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、1999年12月6日提出の米国仮特許出願第60/169,242号の権利を主張するもので、その仮特許出願の全内容が本明細書内に参照として組み込まれている。

【0002】本発明は回転式電気機械に関し、より詳細に言えば、機械界磁用の平巻線または超伝導巻線を含む分離型2極発電機ロータに関する。

## 【0003】

【従来の技術】ロータおよびステータを有する電気機械では、ロータは界磁巻線を備え、ステータは電機子巻線を備える。通常、ロータは回転するためのロータスピンドルを備える。ただしこの構造では、ロータ本体の各端部のスピンドルによって、界磁巻線の両端部がそのスピンドルと同心とする弧に形成されることを要する。例えば、図1を参照されたい。一体型ロータ鍛造物と湾曲された端部を有する巻線モジュールとを含むこのロータ構造は、2000年1月26日提出の米国特許出願第09/491,504号に記載されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の巻線モジュールの巻線の端部構造を平坦化してスピンドルとの同心性に必要な弧を解消することが望ましい。平坦化された巻線構造は同時出願の年月日提出の米国特許出願第09/---、---(整理番号2734-23、GE整理番号RD-27,503/USA)に記載されている。ロータを横切って直径方向に延びている直線状の端部を有する平坦な巻線は、遠心力の引っ張り力によって伸張され易い。予荷重を加えた軸オフセットを導入することで端部アームがその伸張に悩まされずにロータ速度の変化と共に伸縮する。他方、支持されていない端部アームは最小の誘導遠心力を受け、巻線の直線部分からの支持の影響を受ける。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の例示的な実施態様では、ロータの巻線モジュールは巻線の端部が山形となった少なくとも1つの平坦な巻線を含む。その山形の巻線の端部の頂点は回転軸と整列している。巻線モジュールは複数の巻線と巻線の間に配置されたブロックを含むことができる。

【0006】本発明の別の例示的な実施態様では、ロータは磁極面を決め、磁極面に隣接する平行な側面を有するロータ本体を含む。巻線モジュールはロータ本体の平行な側面に嵌合し、巻線の端部が山形となった少なくとも1つの平坦な巻線を含む。山形となった巻線の端部の頂点は回転軸と整列する。一対のスピン

ドルがロータ本体のそれぞれの端部に固定され、そのスピンドルが巻線モジュールをロータ本体に固定する。

【0007】本発明のさらに別の例示的な実施態様では、発電機界磁のためのロータ巻線モジュールが、端部アームがロータ速度の変化と共に伸縮することを可能にする予荷重を加えた軸オフセットを含む形状の少なくとも1つの平坦な巻線を含む。

## 【0008】

【発明の実施の形態】上記同時出願の米国特許出願のロータ・アセンブリを図1に示す。このアセンブリはスピンドル33を含み、極ごとに1つずつ、複数の巻線アセンブリ34を受け入れる多極磁心32(図示の2極磁心)を含む。それに対応する磁極面36はロータ鍛造物

の両端部に形成される。図示のように、巻線アセンブリ34は、2極磁心32の平行側面鍛造物に滑り込ませられる。これらの巻線アセンブリ34は、スピンドル33と調和するようにスピンドル33と同心の弧を描く。しかし、簡単化のために巻線構造を平坦な構造とし、それに関連する製造および組立てコストを低減することが望ましい。

【0009】図4は本発明のロータのアセンブリの図である。図示のように、ロータ鍛造物はロータ本体12と一对の音叉型のスピンドル14とを含む少なくとも3つの部分に分割される。そのような形状のスピンドル14はその内部に切り欠き16が形成されている。巻線モジュール18はエンドツーエンド(end to end: 端部から端部)に配置された複数の平坦な界磁巻線を含み、ロータ本体12に嵌合するサイズの開口部20を内部に含む。巻線のエンドツーエンドの構造は標準の層状にされる巻線方法を使用して形成される。図示のように、巻線モジュール18の平坦な界磁巻線は、巻線モジュール18の端部の両外側で小さく、巻線モジュールの最大である中央に向かって傾斜している。平坦な巻線は銅巻線または超伝導巻線として形成できる。

【0010】図2は本発明の巻線モジュール18の平坦な巻線構成要素19を示す。巻線構成要素19は、ロータ界磁の回転軸21と整列する頂点19Bを含む各巻線の端部に浅い山形19Aを含む。各巻線の端部の浅い山形19Aは、端部アームが伸張に悩まされずにロータ速度の変化と共に伸縮することを可能にする予荷重を加えた軸オフセットを導入する。そのような構造は異なる動作条件での巻線応力を最小化する役割を果たす。

【0011】図3は任意選択の軸方向の端部巻線ブロックを備えた3コイル巻線を使用する例を示す。ブロック22は対称軸に沿って巻線またはコイル19の間に挿入され、ロータ本体12とスピンドル14の足をつなぐブレース(brace)との空間を埋める。図示のように、スピンドル14と最も外側のブロック22の1つとの間にはばね24が挿入されている。ばね24は、巻線の軸アームが回転速度に合わせたロータの加速と共に伸張する際のブロックの圧縮力を保持する。

【0012】巻線モジュール18はスピンドル14がロータ本体12と分離された状態でロータ本体12の平行な側面に嵌合する。定位置に来ると、スピンドル14はねじ23などでロータ本体に固定される。スピンドルの

切り欠き16は巻線モジュール18の端部18Aを受け入れるサイズである。巻線モジュール18をロータ本体12の平行な側面に嵌合した後で、スピンドル14はねじ23を介してロータ本体12に固定され、スピンドルの外部表面はロータ本体12の対応する表面とほぼ面一になる。

【0013】本発明の構造によって、予荷重を加えた軸オフセットを含む平坦な界磁巻線を組み込んだ巻線モジュールによって、端部アームが伸張に悩まされずにロータ速度の変化と共に伸縮することが可能になる。さらに、予荷重を加えた軸オフセットは異なる動作条件での巻線応力を最小化する役割を果たす。

【0014】以上、本発明を、最も实际的で好ましい実施形態と現在考えられる内容に関して記載してきたが、本発明は開示の実施形態に限定されず、その逆に、首記の請求項の精神および範囲を逸脱しないさまざまな変形形態および同等の構成を含むものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】一体型のロータ鍛造物および屈曲した端部を有する巻線モジュールとを含む発電機のロータ・アセンブリを示す図である。

【図2】本発明の平坦な巻線構成要素を示す図である。

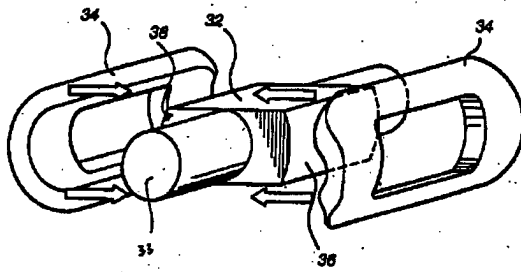
【図3】3コイル巻線を使用する例を示す図である。

【図4】本発明の平坦な巻線を収容する発電機のロータのアセンブリを示す図である。

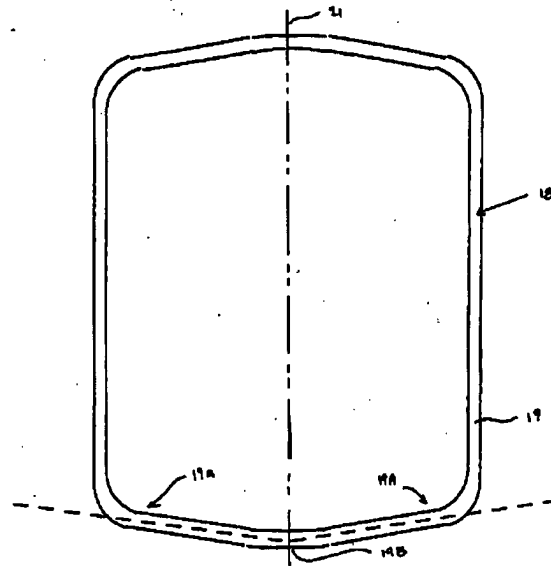
#### 【符号の説明】

- 32 多極磁心
- 33 スピンドル
- 34 巻線アセンブリ
- 36 磁極面
- 12 ロータ本体
- 14 スピンドル
- 16 切り欠き
- 18 巻線モジュール
- 18A 端部
- 20 開口部
- 22 ブロック
- 23 ねじ
- 19A 浅い山形
- 19B 頂点
- 19 平坦な巻線
- 24 ばね

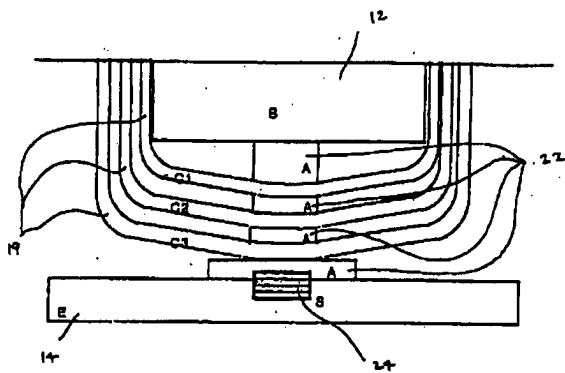
【図1】



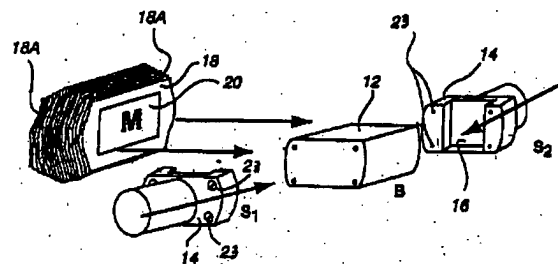
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 ロバート・ジョン・ニガード  
アメリカ合衆国・12866・ニューヨーク  
州・サラトガ スプリングス・ラフベリー  
ロード・57

(72)発明者 ユ・ワン  
アメリカ合衆国・12065・ニューヨーク  
州・クリフトン パーク・スプリングス ス  
トリート・28

DERWENT-ACC-NO: 2001-434572  
DERWENT-WEEK: 200147  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Expandable flat winding for electric machine  
rotating fields, comprises  
vertex of angled end turn which is aligned with rotor axis  
of rotation

INVENTOR: KAMINSKI, C A; NYGARD, R J ; WANG, Y

PATENT-ASSIGNEE: GENERAL ELECTRIC CO[GENE]

PRIORITY-DATA: 2000US-0684485 (October 10, 2000) ,  
1999US-169242P (December 6,  
1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
EP 1107430 A2	June 13, 2001	E
007	H02K 003/52	
JP 2001190041	July 10, 2001	N/A
004	H02K 003/18	
A		

DESIGNATED-STATES: AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE  
IT LI LT LU LV MC MK N  
L PT RO SE SI TR

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
EP 1107430A2	N/A	2000EP-0310653
November 30, 2000		
JP2001190041A	N/A	2000JP-0369524
December 5, 2000		

INT-CL\_(IPC): H02K001/28; H02K003/18 ; H02K003/51 ;  
H02K003/52 ;  
H02K019/22

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 1107430A

BASIC-ABSTRACT: NOVELTY - A winding module (18) for a  
rotating electric machine

includes at least one flat winding (19) carried on the rotor body and angled at an end turn. A vertex (19B) of the angled end turn is aligned with the rotor axis of rotation (21). The so-shaped flat winding of the winding module provides a preloaded axial offset that allows end arms of the winding to lengthen and shorten with changes in a rotor speed, without suffering elongation.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for an electric machine.

USE - For rotating electrical machine.

ADVANTAGE - Preloaded axial offset serves to minimize winding stresses in different operating conditions.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a flat winding component.

winding module 18

flat winding 19

vertex 19B

axis of rotation 21

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/4

TITLE-TERMS:

EXPAND FLAT WIND ELECTRIC MACHINE ROTATING FIELD COMPRISE  
VERTEX ANGLE END TURN  
ALIGN ROTOR AXIS ROTATING

DERWENT-CLASS: V06 X11

EPI-CODES: V06-M08; V06-M08A; X11-J02A; X11-J02C;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-322145